

Airlaidverfahren mit verbessertem Durchsatz

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Faservlieses nach einem areodynamischen Verfahren (hierin nachstehend "Airlaidverfahren"), ein nach dem Verfahren hergestelltes Faservlies, sowie eine zur Verwendung in dem Verfahren geeignete Kurzfaser.

Die Bildung von Faservliesen durch Airlaidverfahren ist in der Technik bekannt. Dabei handelt es sich um Trockenverfahren, bei denen die Fasern nach dem Öffnungsprozess einem Luftstrom übergeben werden und danach auf einer Siebfläche abgelegt werden.

In Airlaidverfahren wurden bisher vor allem Zellstofffasern eingesetzt, die geringe Beimengungen an anderen Fasern, wie beispielsweise Viskosefasern enthalten können. Ein Problem bei der Verwendung insbesondere von Viskosefasern in höheren Anteilen besteht darin, dass der in herkömmlichen Airlaidanlagen zu erreichende Durchsatz erheblich geringer ist als bei alleiniger Verwendung von Zellstofffasern. Durchsatz bedeutet die in einer Zeiteinheit an den Transportluftstrom abgegebene Gewichtsmenge an Fasern. Dies führt weiterhin auch zu starken Abweichungen im Soll-Flächengewicht, und somit zu einer niedrigen Qualität der resultierenden Faservliese.

Die Anmelder der vorliegenden Anmeldung haben in Testversuchen festgestellt, dass bei alleiniger Verwendung von handelsüblichen Viskosekurzfasern in einem Airlaidverfahren lediglich ein Durchsatz erreicht wird, der im Allgemeinen weniger als 10 Prozent des Durchsatzes von Zellstofffasern beträgt.

Es besteht somit ein Bedarf für Airlaidverfahren, bei denen mit höheren Anteilen von Viskosefasern ein erhöhter Durchsatz erreicht werden kann und somit die Kapazität der Produktionsanlagen besser genutzt werden kann.

Die Anmelder der vorliegenden Erfindung haben überraschenderweise herausgefunden, dass durch Versehen von Viskosekurzfasern mit einem Finish der Durchsatz in einem Airlaidverfahren erheblich gesteigert werden kann. Die erzielte Verbesserung liegt in einer Größenordnung, welche sogar den Durchsatz bei der herkömmlichen Verwendung von Zellstofffasern übersteigt, so dass davon ausgegangen wird, dass das erfindungsgemäße Verfahren allgemein anwendbar ist, unabhängig von der besonderen Faser.

Das Versehen von Fasern mit einem Finish ist in der Technik prinzipiell bekannt und Fasern mit Finish werden beispielsweise in Kardiervverfahren eingesetzt. Dabei handelt es sich jedoch um ein grundsätzlich anderes Verfahren, das zudem längere Fasern verwendet. Für Airlaidverfahren gab es nach derzeitigem Wissenstand der Anmelder jedoch bisher keinen Anlass, Fasern mit einem Finish zu versehen.

Die Erfindung wird nachstehend ausführlich beschrieben, unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, in denen:

Figur 1 ein Graph ist, der die Abhängigkeit des Durchsatzes von der Feuchtigkeit zeigt, und

Figur 2 ein Graph ist, der die Abhängigkeit des Durchsatzes von der Finishmenge zeigt.

Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit ein Verfahren zur Herstellung eines Faservlieses, umfassend das Ablegen mindestens einer Kurzfasern umfassenden Schicht nach einem Airlaidverfahren, wobei mindestens ein Teil der Kurzfasern mit einem Finish in einer Menge von größer 0,035 Gew.-%, bezogen auf das Fasergewicht der Finish-enthaltenden Kurzfasern, versehen ist.

Unter einem Faservlies wird in der vorliegenden Anmeldung eine Schicht von Fasern verstanden, welche Kurzfasern umfasst, wobei die Fasern nicht regelmäßig angeordnet sind. Kurzfasern sind hierin definiert als Fasern mit einer Länge im Bereich von 2 bis 12 mm. Der Begriff Kurzfasern wie hierin verwendet bezeichnet sämtliche im Verfahren verwendeten Kurzfasern, unter Ausschluss

von gegebenenfalls vorhandenen Bindekurzfasern und Superabsorberkurzfasern. Unter einer "Kurzfasern umfassenden Schicht" wird hierin eine Schicht verstanden, bei der die Fasern, welche die Schicht im Wesentlichen ausmachen, Kurzfasern sind, jedoch zusätzliche Materialien, wie etwa Bindematerialien, Superabsorber etc., in Form von längeren Fasern oder in einer von Fasern verschiedenen Form vorliegen können. Wenn Bindematerialien und/oder Superabsorber vorhanden sind und nicht in Form von Kurzfasern vorliegen, machen die Kurzfasern im Allgemeinen mehr als 50 Gew.-%, typischerweise mehr als 60 Gew.-% der Schicht aus. Kurzfasern plus Bindekurzfasern und/oder Superabsorberkurzfasern machen im Allgemeinen mehr als 90 Gew.-%, typischerweise mehr als 95 Gew.-% der Schicht aus.

Erfindungsgemäß ist mindestens ein Teil der Kurzfasern mit dem Finish versehen. Im Allgemeinen sind mindestens 5 Gew.-% der Kurzfasern mit dem Finish versehen, bevorzugt mindestens 10 Gew.-%, wie etwa mindestens 25 Gew.-%, beispielsweise mindestens 50 Gew.-%. Als ein Beispiel für die Verwendung von Fasergemischen sind z.B. bevorzugt mehr als 25%, insbesondere mehr als 50%, beispielsweise die Gesamtheit der Kurzfasern, deren Durchsatz problematisch ist, wie etwa Viskosefasern, mit dem Finish versehen, während die unproblematisch zu verwendenden Kurzfasern kein Finish aufweisen. Alternativ können im Wesentlichen die gesamten im Airlaidverfahren eingesetzten Kurzfasern mit dem Finish versehen sein.

In einer besonderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zusätzlich zu den Kurzfasern auch ein Bindematerial abgelegt. Unter Bindematerial werden hierin allgemein Materialien verstanden, die aufgrund ihrer Löse- oder Schmelzeigenschaften eine Verklebung der Kurzfasern untereinander bewirken können. Die Bindemittel haben eine beliebige Form, solange dies mit der Verwendung in einem Airlaidverfahren zu vereinbaren ist, beispielsweise Pulver, etc. Bevorzugt sind die Bindematerialien jedoch ebenfalls Kurzfasern, d.h. Bindekurzfasern.

Beispiele für Fasern, die aufgrund ihrer Löseeigenschaften als Bindefasern verwendet werden können, sind Polyvinylalkoholfasern (PVA Fasern) und Alginatfasern. Fasern, die aufgrund ihrer

Schmelzeigenschaften als Bindefasern geeignet sind, sind allgemein Schmelzklebstoffe oder Fasern, umfassend ein thermoplastisches Material, das eine niedrigere Erweichungstemperatur als die zu bindenden Fasern aufweist. Schmelzbindefasern können als Vollprofilfasern oder Mehrkomponentenfasern verwendet werden. Eine bevorzugte Schmelzbindefaser ist eine Zweikomponentenfaser (BIKO Faser), beispielsweise eine Zweikomponentenfaser mit einem Fasermantel aus einem Polymer, das einen niedrigeren Schmelzpunkt als das Polymer des Faserkerns aufweist. Ein Beispiel dafür ist eine Zweikomponentenfaser, umfassend einen Polyesterkern und einen Polyethylenmantel.

Der Begriff "Bindekurzfasern" wie hierin verwendet bezeichnet Fasern mit einer Länge im Bereich von 2-12 mm, bevorzugt von 4-8 mm. Die Bindekurzfasern haben im Allgemeinen ein Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 1,0 bis 6,0 dtex, bevorzugt von 2,0 bis 4,0 dtex, beispielsweise etwa 3,0 dtex.

Das Bindemittel wird in einer Menge verwendet, die letztlich von den gewünschten Eigenschaften des Endprodukts diktiert wird. Parameter, die somit die Menge des Bindemittels beeinflussen, sind daher sowohl der Typ des Bindemittels und die Art der zu bindenden Fasern bzw. des zu bindenden Fasergemisches als auch vorgegebene Festigkeit, Weichheit/Steifigkeit und Flächengewicht des Endprodukts, etc. Im Allgemeinen beträgt die Menge an Bindemittel 1-30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der zu bindenden Kurzfasern und des Bindemittels, insbesondere 1-20 Gew.-%, wie etwa 3-10 Gew.-%, beispielsweise 5-8 Gew.-%.

Die Erfinder haben auch festgestellt, dass die Feuchtigkeit der im Airlaidverfahren verwendeten Kurzfasern einen Einfluss auf den Durchsatz ausübt. Demgemäß weisen die Kurzfasern bevorzugt eine Feuchtigkeit im Bereich von 4-16%, insbesondere von 6-14%, beispielsweise von 8-12% auf. Feuchtigkeit wird gemäß dem hierin nachstehend beschriebenen Verfahren gemessen.

Kurzfasern, die zur Verwendung im erfindungsgemäßen Verfahren geeignet sind, umfassen im Wesentlichen sämtliche in der Technik bekannte Fasertypen, d.h. Naturfasern, zellulosische Chemiefasern, Synthefasern und anorganische Fasern sowie Kombinationen

davon. Beispiele für Naturfasern umfassen pflanzliche Naturfasern, wie etwa Fasern aus Zellstoff, Baumwolle, Jute, Flachs, Hanf und Kokosnuss sowie tierische Naturfasern wie etwa Wolle und Seide. Zellulosische Chemiefasern umfassen regenerierte Zellulosefasern, wie etwa Viskosefasern, Cuprofasern und Lyocellfasern. Synthefasern umfassen beispielsweise Polyolefinfasern, Polyesterfasern und Polyamidfasern, und anorganische Fasern umfassen Glasfasern, Silikatfasern, Kohlenstofffasern, Borfasern und Metallfasern.

Bevorzugte Fasertypen zur Verwendung im erfindungsgemäßen Verfahren sind Naturfasern, insbesondere pflanzliche Naturfasern und zellulosische Chemiefasern, insbesondere Zellstofffasern, Baumwollfasern, Viskosefasern und Lyocellfasern.

Wie eingangs erwähnt, wurde das Verfahren der vorliegenden Erfindung ursprünglich im Hinblick auf die Verwendung eines hohen Anteils von Viskosefasern entwickelt. Gemäß einer besonderen Ausführungsform umfassen die Kurzfasern somit Viskosekurzfasern, wobei mindestens ein Teil der Viskosekurzfasern mit dem Finish versehen ist. Bevorzugt sind mindestens 20%, stärker bevorzugt mindestens 50% der Viskosekurzfasern mit dem Finish versehen. Beispielsweise sind die gesamten Viskosekurzfasern mit dem Finish versehen.

Die Viskosekurzfasern weisen vorteilhaft einen mehrgliedrigen Querschnitt auf, wie beispielsweise einen dreigliedrigen Querschnitt. Derartige Fasern sind in der Technik bekannt, siehe z.B. US Patent Nr. 5,643, 914, dessen Inhalt durch Bezugnahme hierin vollständig aufgenommen wird. Fasern mit dreigliedrigem Querschnitt sind z.B. aus den Figuren 1-5 dieses Dokuments ersichtlich.

Die Viskosefasern werden gemäß dieser Ausführungsform üblicherweise in einer Menge von größer 85 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Kurzfasern, insbesondere in einer Menge von größer 90 Gew.-%, wie etwa größer 95 Gew.-%. verwendet. Beispielsweise werden als die Kurzfasern ausschließlich Viskosekurzfasern, d.h. 100 Gew.-%, verwendet.

Die Kurzfasern haben definitionsgemäß eine Länge im Bereich von 2-12 mm, und bevorzugt eine Länge im Bereich von 4-8 mm, wie etwa 5-6 mm. Im Allgemeinen haben die Kurzfasern ein Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 1,0 bis 6,0 dtex, bevorzugt von 2,0 bis 4,0 dtex, beispielsweise etwa 3,3 dtex.

Gegebenenfalls wird im erfindungsgemäßen Verfahren weiterhin ein superabsorbierendes Material abgelegt. Superabsorber (SAP) sind in der Technik gut bekannt und werden daher hierin nicht näher erläutert. SAPs bestehen üblicherweise aus Polymeren auf Basis von Acrylaten und sind dadurch gekennzeichnet, dass sie ein mehrfaches ihres Eigengewichts an Flüssigkeit absorbieren können. Die superabsorbierenden Materialien werden im erfindungsgemäßen Verfahren in jeder geeigneten Form verwendet, die mit dem Airlaidverfahren kompatibel, ist, wie etwa in Granulatform, bevorzugt in Form von Fasern, insbesondere von Kurzfasern mit einer Länge im Bereich von 2-12 mm, insbesondere von 4-8 mm. Falls verwendet, beträgt die Menge an superabsorbierendem Material im Allgemeinen 0.1-50 Gew.-%, insbesondere 5-10 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Kurzfasern (ausschließlich gegebenenfalls vorhandenen Bindekurzfasern).

Das Finish ist in einer Menge von größer 0,035 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der mit dem Finish versehenen Kurzfasern, vorhanden. Unter Finishmenge wird in dieser Beschreibung die nach Angabe des Faserherstellers tatsächlich auf der Faser vorhandene Menge verstanden.

Die in dieser Beschreibung genannten Mengenwerte beziehen sich somit auf Analysewerte des Faserherstellers (Acordis), wie bestimmt durch Soxleth-Extraktion, Derivalisierung (Methylierung) der Probe, gaschromatografische Auftrennung und Detektion mittels eines Flammenionisationsdetektors.

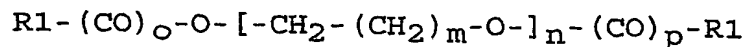
Bezogen auf Viskosefasern beträgt die Finishmenge bevorzugt größer 0,05 Gew.-%, stärker bevorzugt größer 0,10 Gew.-%, am meisten bevorzugt größer 0,15 Gew.-%. Die Obergrenze der Finishmenge ist diejenige Menge, bei der eine weitere Erhöhung des Durchsatzes beispielsweise aufgrund anderer limitierender Verfahrensparameter nicht mehr sinnvoll erscheint, der Durchsatz

bereits nahezu optimal ist und weitere Kosten für mehr Finish nicht gerechtfertigt erscheinen, oder die hohe Finishmenge zu unerwünschten Produkteigenschaften führt oder beiträgt. Die Maximalmenge ist somit sowohl von der verwendeten Airlaidanlage, den verwendeten Kurzfasern bzw. Kurzfasergemischen als auch vom Endprodukt und dessen gewünschten Eigenschaften abhängig.

Bezogen auf Viskosefasern wird derzeit davon ausgegangen, dass die maximale Finishmenge, bezogen auf das Gewicht der mit dem Finish versehenen Kurzfasern, 1 Gew.-%, insbesondere 0,75 Gew.-%, beispielsweise 0,50 Gew.-% beträgt. Für andere Fasertypen wird von analogen Finishmengen ausgegangen.

Als Finish eignet sich jedes Material, das wenn auf der Oberfläche der Kurzfaser im angegebenen Mengenbereich vorhanden, geeignet ist, den Durchsatz des erfindungsgemäßen Airlaidverfahren zu verbessern. Bevorzugt wird das Finish ausgewählt aus:

(a) Ester- und Etherderivaten von Polyethylenoxid und Polypropylenoxid der allgemeinen Formel:



worin R1 unabhängig voneinander bei jedem Vorkommen jeweils ein gesättigter oder ungesättigter Kohlenwasserstoffrest mit 12-22, insbesondere 14-20 Kohlenstoff, ist, der gegebenenfalls eine oder mehrere freie Hydroxylgruppen aufweisen kann, o und p unabhängig voneinander 0 oder 1 sind, m gleich 0 oder 1 ist, und n gleich 1-15, bevorzugt 3-11, insbesondere 4-7 ist,

(b) Mono-, Di- und Triestern von Sorbitanen mit Fettsäuren der Formel R1-COOH, worin R1 unabhängig bei jedem Vorkommen wie vorstehend definiert ist,

(c) Mono-, Di- und Triglyzeriden von Fettsäuren der Formel R1-COOH, worin R1 unabhängig bei jedem Vorkommen wie vorstehend definiert ist,

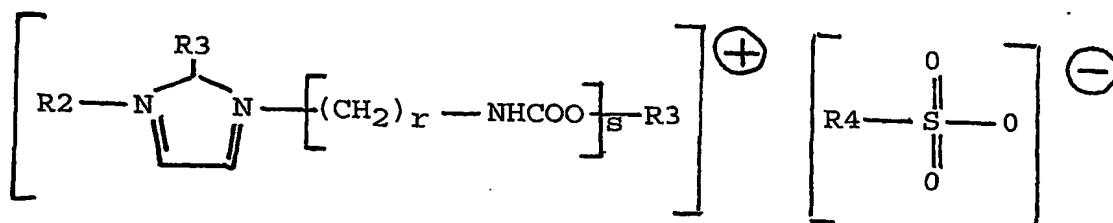
(d) Imidazoliumethosulfaten und -methosulfaten,

(e) ethoxylierten und propoxylierten Derivaten der Verbindungen nach (a), (b), (c) und (d), und

(f) Gemischen von Verbindungen nach (a), (b), (c), (d) oder/und (e).

Die Imidazoliummethosulfate oder -methosulfate haben im Allgemeinen eine Struktur gemäß der nachstehenden allgemeinen Formel (I)

(I)



worin R₂ H oder ein C₁-C₆ Alkylrest ist, R₃ unabhängig voneinander bei jedem Vorkommen ein gesättigter oder ungesättigter Kohlenwasserstoffrest mit 6-22 Kohlenstoffatomen ist, der gegebenenfalls eine oder mehrere freie Hydroxylgruppen aufweisen kann, R₄ Methyl oder Ethyl ist, r gleich 2, 3 oder 4 ist, und s gleich 0 oder 1 ist.

Bevorzugte Imidazoliumderivate nach Formel (I) gemäß einer ersten Ausführungsform sind Imidazoliummethosulfate (R₄ = Methyl), worin R₂ Methyl oder Ethyl, stärker bevorzugt Methyl ist, R₃ unabhängig bei jedem Vorkommen ein Kohlenwasserstoffrest mit 14-18 Kohlenstoffatomen ist, r gleich 2 ist und s gleich 1 ist. Gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform sind R₂ und R₃ wie bei der ersten bevorzugten Ausführungsform definiert, und s ist gleich 0. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist R₂ Methyl oder Ethyl, stärker bevorzugt Methyl, ist R₃ unabhängig bei jedem Vorkommen ein Kohlenwasserstoffrest mit 6-12 Kohlenstoffatomen, ist r gleich 2 und ist s gleich 1. Gemäß einer nochmals weiteren besonderen Ausführungsform ist R₃ ein Alkylrest.

Beispiele für Ethylenoxiddervative sind die Diester von Laurinsäure, Palmitinsäure, Ölsäure und/oder Stearinsäure mit Polyethylenglykol mit einem mittleren Molekulargewicht von beispielsweise 400 oder 600. Beispiele für Sorbitanester sind die

ethoxylierten Derivate von Sorbitanmonoestern, -diestern und -triestern mit Laurinsäure, Palmitinsäure, Ölsäure und/oder Stearinsäure. Ein Beispiel für die Glyzeridderivate ist hydriertes, ethoxyliertes Kastoröl, und Beispiele für die Imidazoliumderivate sind Rewoquat [®] W75 und Rewoquat [®] W90 von Degussa.

Die Verbesserung des Durchsatzes durch die Verwendung von Kurzfasern, von denen mindestens ein Teil mit dem Finish versehen ist, beträgt bevorzugt mindestens 20%, stärker bevorzugt mindestens 50% und am meisten bevorzugt mindestens 100%, im Vergleich zu den selben Kurzfasern, jedoch ohne das Finish.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird gegebenenfalls mit weiteren Schritten zur Bildung einer Faserschicht, insbesondere eines Faservlieses kombiniert. Demgemäß kann das erfindungsgemäße Verfahren derart durchgeführt werden, dass die sich bildende Schicht auf eine zuvor gebildete Faserlage abgelegt wird. Die zuvor gebildete Faserlage kann beispielsweise eine nach einem Airlaidverfahren gebildete Lage sein, oder eine nach einem anderen Verfahren gebildete Lage, beispielsweise eine spinnggebundene oder schmelzgeblasene Lage, oder eine Kombination derartiger Lagen.

Weiterhin kann das erfindungsgemäße Verfahren das Ablegen von mehreren Schichten umfassen, beispielsweise das Ablegen von zwei oder drei Schichten, gegebenenfalls in Kombination mit einer oder mehreren anderen Lagen, wie vorstehend erläutert. Auf der (obersten) erfindungsgemäßen Schicht können eine oder mehrere andere Lagen, wie vorstehend erläutert, abgelegt werden.

Nachfolgend auf die erfindungsgemäße Bildung des Faservlieses kann dieses weiteren Verfahrensschritten unterzogen werden. Derartige Schritte umfassen beispielsweise eine Wärmebehandlung, insbesondere wenn thermoplastische Bindefasern verwendet wurden. Die Wärmebehandlung umfasst in diesem Fall das Erwärmen des Faservlieses auf eine Temperatur oberhalb der Erweichungstemperatur der Bindefaser bzw. der am niedrigsten schmelzenden Komponente der Bindefaser, während eines ausreichenden Zeitraums, um ein mindestens partielles Aufschmelzen der Faser bzw. Komponente

zu erreichen. Weitere optionale Verfahrensschritte umfassen Kompaktieren, Prägen, Bedrucken, etc.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Faservlies. Dementsprechend stellt die vorliegende Erfindung auch ein Faservlies bereit, umfassend mindestens eine Kurzfasern umfassende Schicht, wobei mindestens ein Teil der Kurzfasern mit einem Finish in einer Menge von größer 0,035 Gew.-%, bezogen auf das Fasergewicht der Finish-enthaltenden Kurzfasern, versehen ist.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform umfasst die Schicht Kurzfasern in einer Menge von 70-99 Gew.-% und Bindematerial in einer Menge von 1-30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht von Kurzfasern und Bindematerial.

Das Bindematerial ist wie vorstehend in Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren erläutert, und umfasst bevorzugt Bindekurzfasern, insbesondere Mehrkomponentenfasern, wie beispielsweise Zweikomponentenfasern, umfassend einen Polyesterkern und einen Polyethylenmantel. Bindekurzfasern haben im Allgemeinen ein Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 1,0 bis 6,0 dtex, bevorzugt von 2,0 bis 4,0 dtex.

Die Kurzfasern sind wie vorstehend in Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren erläutert, und umfassen bevorzugt Naturfasern, insbesondere pflanzliche Naturfasern und zellulosische Chemiefasern, insbesondere Zellstofffasern, Baumwollfasern, Viskosefasern und Lyozellfasern.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform umfasst die Schicht des erfindungsgemäßen Faservlieses Viskosekurzfasern, wovon mindestens ein Teil mit dem Finish versehen ist. Bevorzugt sind mindestens 20%, stärker bevorzugt mindestens 50% der Viskosekurzfasern mit dem Finish versehen. Beispielsweise sind die gesamten Viskosekurzfasern mit dem Finish versehen. Die Viskosekurzfasern weisen vorteilhaft einen mehrgliedrigen Querschnitt auf, wie beispielsweise einen dreigliedrigen Querschnitt.

Die Viskosefasern sind gemäß dieser Ausführungsform üblicherweise in einer Menge von größer 85 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Kurzfasern, insbesondere in einer Menge von größer 90 Gew.-%, wie etwa größer 95 Gew.-%, vorhanden. Beispielsweise sind die Kurzfasern ausschließlich Viskosekurzfasern.

Die Kurzfasern haben definitionsgemäß eine Länge im Bereich von 2-12 mm, und bevorzugt eine Länge im Bereich von 4-8 mm, wie etwa 5-6 mm. Im Allgemeinen haben die Kurzfasern ein Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 1,0 bis 6,0 dtex, bevorzugt von 2,0 bis 4,0 dtex, beispielsweise etwa 3,3 dtex.

Die Schicht umfasst gegebenenfalls ein superabsorbierendes Material (SAP), bevorzugt in Form von Fasern, insbesondere von Kurzfasern mit einer Länge im Bereich von 2-12 mm, insbesondere von 4-8 mm. Falls verwendet, beträgt die Menge an superabsorbierendem Material im Allgemeinen 0,1-50 Gew.-%, insbesondere 5-10 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Kurzfasern.

Wie vorstehend in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläutert, ist das Finish in einer Menge von größer 0,035 Gew.-%, bevorzugt größer 0,05 Gew.-%, stärker bevorzugt größer 0,10 Gew.-%, am meisten bevorzugt größer 0,15 Gew.-% vorhanden, und maximal in einer Menge von 1 Gew.-%, insbesondere 0,75 Gew.-%, beispielsweise 0,50 Gew.-%. Diese Mengenangaben beziehen sich auf das Gewicht der mit dem Finish versehenen Kurzfasern.

Das Finish ist wie vorstehend in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren diskutiert.

Das erfindungsgemäße Faservlies umfasst gegebenenfalls mehrere erfindungsgemäße Schichten und/oder andere Lagen, wie vorstehend erläutert.

Die Kurzfasern umfassende Schicht des erfindungsgemäßen Faservlieses hat im Allgemeinen ein Flächengewicht von 50-350 g/m², typischerweise von 75-250 g/m², insbesondere von 150-220 g/m², wie etwa 180 g/m².

Die Dichte der Schicht beträgt im Allgemeinen von 0,02-0,5 g/cm³, typischerweise von 0,03-0,2 g/cm³, insbesondere von 0,04-0,1 g/cm³. Die vorstehenden Werte beziehen sich auf die Materialbahn wie im Airlaidverfahren abgelegt, vor Durchführung kompaktierender Verfahrensschritte, wie Kalandrieren oder Prägung. Die Dichte wird bestimmt nach Standardverfahren, unter einer Belastung von 0,2 kPa.

Die Kurzfasern umfassende Schicht des erfindungsgemäßen Faservlieses hat im Allgemeinen eine Absorptionsfähigkeit von mindestens 3 g/g Faservlies, bevorzugt von mindestens 4 g/g, besonders bevorzugt von mindestens 4,8 g/g. Die Absorptionsfähigkeit wird gemessen nach dem allgemein bekannten Syngina-Test ("Syngina Absorbancy Test") und in Abwesenheit von superabsorbierenden Materialien.

Ein nochmals weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Kurzfaser, die mit einem Finish in einer Menge von größer 0,035 Gew.-%, bezogen auf das Fasergewicht, versehen ist.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Kurzfaser eine chemische Zellulosefaser oder eine Synthefaser.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Kurzfaser eine Viskosefaser, die gegebenenfalls einen mehrgliedrigen Querschnitt, wie etwa einen dreigliedrigen Querschnitt aufweist.

Die Kurzfaser hat eine Länge im Bereich von 2-12 mm, und bevorzugt eine Länge im Bereich von 4-8 mm, wie etwa 5-6 mm. Im Allgemeinen hat die Kurzfaser ein Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 1,0 bis 6,0 dtex, bevorzugt von 2,0 bis 4,0 dtex, beispielsweise etwa 3,3 dtex.

Das Finish ist in einer Menge von größer 0,035 Gew.-%, bevorzugt größer 0,05 Gew.-%, stärker bevorzugt größer 0,10 Gew.-%, am meisten bevorzugt größer 0,15 Gew.-% vorhanden, und maximal in einer Menge von 1 Gew.-%, insbesondere 0,75 Gew.-%, beispielsweise 0,50 Gew.-%.

Geeignete Finishmaterialien sind die vorstehend in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläuterten.

Ein nochmals weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung einer Kurzfaser wie vorstehend beschrieben in einem Airlaid-Verfahren.

Ein nochmals weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein absorbierender Gegenstand, umfassend ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Faservlies, bzw. ein Faservlies wie vorstehend beschrieben. Der absorbierende Gegenstand hat eine Absorptionsfähigkeit von mindestens 3 g/g Faservlies, bevorzugt von mindestens 4 g/g, besonders bevorzugt von mindestens 4.8 g/g, wie mit dem Syngina-Test gemessen.

Der absorbierende Gegenstand ist beispielsweise ein Körperhygienegegenstand, wie etwa ein Tampon, eine Damenbinde, eine Windel oder ein Inkontinenzartikel, oder ein Haushaltsgegenstand, Industriegegenstand oder medizinischer Gegenstand.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der erfindungsgemäße absorbierende Gegenstand ein Tampon, der eine spiralförmigen Wicklung einer erfindungsgemäßen, Kurzfasern umfassenden Schicht umfasst. Die Schicht umfasst 60-100 Gew.-% dreigliedrige Viskosekurzfaser und 0-40 Gew.-% Zellstoffkurzfaser, bezogen auf das Gesamtgewicht der Kurzfasern. Die Zellstoffkurzfaser und die Viskosekurzfaser haben eine Länge von 4-8 mm, bevorzugt von etwa 6 mm und ein Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 3-4 dtex. Die Schicht umfasst weiter 5-15 Gew.-% einer BIKO-Bindekurzfaser, bezogen auf das Gesamtgewicht von Kurzfasern und Bindekurzfaser. Der Tampon hat eine Absorptionsfähigkeit von mindestens 4 g/g unter Belastung, eine Steifigkeit von mindestens 20N und ein Expansionsvermögen von mindestens 150%.

Die Erfindung wird im nachstehenden Beispiel weiter beschrieben. Das Beispiel dient lediglich dem Zweck der Veranschaulichung und sollte nicht in irgendeiner Form als einschränkend interpretiert werden.

BESTIMMUNG DER FEUCHTIGKEIT VON FASERN

1. Wasserdampfdichte Behälter werden bei Raumtemperatur und der Temperatur, bei der die Faserproben nach der Ofentrocknung gewogen werden, mit einer Genauigkeit von $\pm 0,005$ g gewogen, und die Werte T_{RT} (Taragewicht bei Raumtemperatur) und T_H (Taragewicht heiß) notiert. Es ist darauf zu achten, dass die Bestimmung von G_H mit geöffnetem Deckel durchgeführt wird.
2. Eine Faserprobe (ca. 5 g) wird in den Behälter gegeben, der Behälter wird mit dem Deckel wasserdampfdicht verschlossen, und mit einer Genauigkeit von $\pm 0,005$ g gewogen. Der Wert G_{RT} (Gewicht bei Raumtemperatur) wird notiert.
3. Der Deckel des Behälters wird abgenommen, und Behälter und Deckel werden in einen Heißluftofen mit einer Temperatur von $105 \pm 3^\circ\text{C}$ gestellt.
4. Das Trocknen wird während mindestens drei Stunden durchgeführt, beispielsweise über Nacht. Während des Trocknungszeitraums darf der Ofen nicht geöffnet werden.
5. Noch im Ofen werden die Behälter wasserdampfdicht mit den Deckeln verschlossen. Der verschlossene Behälter wird bei der gleichen Temperatur gewogen, bei der G_H gemessen worden ist. Der Wert wird als G_H (Gewicht heiß) notiert.
6. Berechnung:

$$\% \text{ Feuchtigkeit} = \left[1 - \frac{G_H - T_H}{G_{RT} - T_{RT}} \right] \times 100$$

BEISPIEL

Nach Vorversuchen, bei denen er Einfluss eines auf den Fasern vorhandenen Finishs festgestellt worden war, sowie ein geringerer Einfluss der Feuchtigkeit der Fasern, wurden Fasern mit der in Tabelle 1 angegebenen Spezifikation hergestellt. Die Kurzfa-

Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 3,3 dtex und einer Länge von 5 mm, erhalten durch Trockenschnitt unter Verwendung eines Guillo-tineverfahrens. Das verwendete Finish war Polyglykolpalmitatstearatester.

Die Fasern wurden danach zur Herstellung von Airlaidvliesen verwendet, unter Verwendung einer Danweb Airlaidanlage mit 4 Legeköpfen und einer Legebreite von 600 mm. Die Anlage ist für Multibonding sowie zur Herstellung von Latex-gebundenen und thermisch gebundenen Produkten geeignet. Der Bohrungsdurchmesser der Legeköpfe betrug 4,5 mm.

Die Fasern der Proben 1-5 wurden in Kombination mit einer Binde-faser Trevira T255 (PET/PE) mit einem Länge-zu-Gewicht-Verhält-nis von 3,0 dtex und einer Länge von 6 mm, in einem Gewichtsver-hältnis von Rayonfaser:Bindefaser von 93:7 eingesetzt. Die Umge-bungsbedingungen waren 23°C und 73% relative Luftfeuchtigkeit, das Soll-Flächengewicht betrug 180-220 g/m², bei einer Dichte von 0,04 g/cm³.

Um den Maximaldurchsatz der Airlaidanlage zu bestimmen wird die Maximalmenge an Fasern ermittelt, welche durch die Legeköpfe transportiert wird ohne sie zu blockieren. Zusätzlich muss das Basisgewicht stabil bleiben, mit einer maximalen Abweichung von $\pm 10\%$ vom Sollwert sowohl in Maschinenrichtung als auch in Quer-richtung. Die maximale Kapazität ist die maximale, den Legeköp-fen zugeführte Fasermenge pro Zeiteinheit, gemessen an der Fa-serzudosiiervorrichtung.

Der Versuch wurde nacheinander mit den Proben 1-5 durchgeführt, wobei die Feuchtigkeits- und/oder Finishwerte somit von Versuch zu Versuch erhöht wurden, um so eine Kontamination des Systems durch Fasern mit höherer Feuchtigkeit oder Finishmenge zu ver-meiden.

In jedem Versuch wurde die Faserzufuhr bis zu dem Punkt erhöht, bei dem eine Faserakkumulation in den Legeköpfen auftrat. Die letzte stabile Einstellung ist der maximale Durchsatz in der Airlaidanlage. Die Airlaidanlage verwendete zwei von vier

Legeköpfen. Die Ergebnisse der Versuche sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1

Probe Nr.	Feuchtigkeit, %	Finishmenge, Gew.-%	Maximaler Durchsatz
1	4,1	0,045	120,5
2	8,2	0,031	140,6
3	8,7	0,052	154,0
4	9,1	0,085	170,1
5	9,3	0,16	222,6

Feuchtigkeit: gemessen nach dem hierin beschriebenen Verfahren

Finishtyp: Polyglykolpalmitatstearatester

Maximaler Durchsatz: angegeben in kg/h pro 2 Legeköpfe

Die Ergebnisse sind in den Figuren 1 und 2 graphisch dargestellt. Die Ergebnisse zeigen insbesondere:

1. Eine höhere Finishmenge sowie höhere Feuchtigkeit steigern den Durchsatz von Viskosefasern auf der Airlaidanlage.
2. Eine Erhöhung der Feuchtigkeit von 4,1% auf 8,7% bei vergleichbarer Finishmenge erhöht den Durchsatz von 120,5 auf 154,0 kg (+ 28%) (Fig. 1).
3. Eine Erhöhung der Finishmenge von 0,052 auf 0,085 und weiter auf 0,16, bei vergleichbarer Feuchtigkeit, erhöht den Durchsatz von 154 auf 170,1 kg (+ 10%), bzw. auf 222,6 kg (+ 45%) (Fig. 2).
4. Der höchste Durchsatz wurde mit 9,3% Feuchtigkeit und 0,16% Finish erhalten. Die graphische Auswertung in den Figuren 1 und 2 deutet an, dass bei weiterer Erhöhung der Feuchtigkeit und/oder des Finish eine weitere Steigerung des Durchsatzes erwartet werden kann.

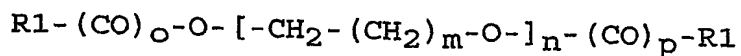
5. Die in diesen Versuchen erreichten Durchsätze übertrafen alle bisherigen Ergebnisse mit Synthesefasern auf der verwendeten Airlaidanlage.

6. Es wird davon ausgegangen, dass die in diesen Versuchen erreichten Durchsätze auch die Maximaldurchsätze von 100% Zellstoff übertreffen. Für die verwendeten Köpfe mit 4,5 mm Bohrungen liegen noch keine gesicherten Daten vor, bei Legeköpfen mit 4,0 mm Bohrungen liegen die Maximalwerte für 100% bei etwa 80 kg/h pro Legekopf, d.h. 160 kg/h pro zwei Legeköpfe.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Faservlieses, umfassend das Ablegen mindestens einer Kurzfasern umfassenden Schicht nach einem Airlaidverfahren, wobei mindestens ein Teil der Kurzfasern mit einem Finish in einer Menge von größer 0,035 Gew.-%, bezogen auf das Fasergewicht der Finish-enthaltenden Kurzfasern, versehen ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Schicht Kurzfasern in einer Menge von 70-99 Gew.-% und Bindematerial in einer Menge von 1-30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht von Kurzfasern und Bindematerial umfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Bindematerial Bindekurzfasern umfasst.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Bindekurzfasern Mehrkomponentenfasern sind.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Bindekurzfasern Zweikomponentenfasern, umfassend einen Polyesterkern und einen Polyethylenmantel, sind.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Bindekurzfasern ein Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 1,0 bis 6,0 dtex haben.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kurzfasern eine Feuchtigkeit im Bereich von 4 bis 16% aufweisen.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kurzfasern Zellstoffkurzfasern, Baumwollkurzfasern, zellulose Chemiekurzfasern, Synthasekurzfasern oder eine Kombination davon umfassen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Kurzfasern Viskosekurzfasern umfassen und mindestens ein Teil der Viskosekurzfasern mit dem Finish versehen ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei mindestens ein Teil der Viskosekurzfasern einen mehrgliedrigen Querschnitt aufweist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, der mehrgliedrige Querschnitt ein dreigliedriger Querschnitt ist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Kurzfasern die Viskosefasern in einer Menge von größer 85 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Kurzfasern, umfassen.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kurzfasern eine Länge im Bereich von 4-8 mm aufweisen.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kurzfasern ein Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 1,0 bis 6,0 dtex aufweisen.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schicht weiterhin superabsorbierendes Material umfasst.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Finish ausgewählt wird aus
 - (a) Ester- und Etherderivaten von Polyethylenoxid und Polypropylenoxid der allgemeinen Formel:



worin R1 unabhängig voneinander bei jedem Vorkommen jeweils ein gesättigter oder ungesättigter Kohlenwasserstoffrest mit 12-22, insbesondere 14-20 Kohlenstoff, ist; der gegebenenfalls eine oder mehrere freie Hydroxylgruppen aufweisen kann, o und p unabhängig voneinander 0 oder 1 sind, m gleich 0 oder 1 ist, und n gleich 1-15, bevorzugt 3-11, insbesondere 4-7 ist,

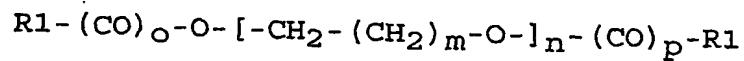
- (b) Mono-, Di- und Triestern von Sorbitanen mit Fettsäuren der Formel $R1-COOH$, worin R1 unabhängig bei jedem Vorkommen wie vorstehend definiert ist,

- (c) Mono-, Di- und Triglyzeriden von Fettsäuren der Formel $R_1\text{-COOH}$, worin R_1 unabhängig bei jedem Vorkommen wie vorstehend definiert ist,
 - (d) Imidazoliumethosulfaten und -methosulfaten,
 - (e) ethoxylierten und propoxylierten Derivaten der Verbindungen nach (a), (b), (c) und (d), und
 - (f) Gemischen von Verbindungen nach (a), (b), (c), (d) oder/und (e).
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Kurzfasern umfassende Schicht auf einer Faserlage abgelegt wird.
18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die Faserlage eine Kurzfasern umfassende Schicht ist, welche nach einem Airlaidverfahren abgelegt worden ist.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend das Ablegen von zwei oder drei Kurzfasern umfassenden Schichten.
20. Faservlies, umfassend mindestens eine Kurzfasern umfassende Schicht, wobei mindestens ein Teil der Kurzfasern mit einem Finish in einer Menge von größer 0,035 Gew.-%, bezogen auf das Fasergewicht der Finish-enthaltenden Kurzfasern, versehen ist.
21. Faservlies nach Anspruch 20, wobei die Schicht Kurzfasern in einer Menge von 70-99 Gew.-% und Bindematerial in einer Menge von 1-30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht von Kurzfasern und Bindematerial, umfasst.
22. Faservlies nach Anspruch 21, wobei das Bindematerial Bindekurzfasern umfasst.

23. Faservlies nach Anspruch 22, wobei die Bindekurzfasern Mehrkomponentenfasern sind.
24. Faservlies nach Anspruch 23, wobei die Bindekurzfasern Zweikomponentenfasern, umfassend einen Polyesterkern und einen Polyethylenmantel, sind.
25. Faservlies nach einem der Ansprüche 22 bis 24, wobei die Bindekurzfasern ein Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 1,0 bis 6,0 dtex haben.
26. Faservlies nach einem der Ansprüche 20 bis 25, wobei die Kurzfasern Zellstoffkurzfasern, Baumwollkurzfasern, zellulose Chemiekurzfasern, Synthasekurzfasern oder eine Kombination davon umfassen.
27. Faservlies nach Anspruch 26, wobei die Kurzfasern Viskosekurzfasern umfassen und die Viskosefasern mit dem Finish versehen sind.
28. Faservlies nach Anspruch 27, wobei mindestens ein Teil der Viskosekurzfasern einen mehrgliedrigen Querschnitt aufweist.
29. Faservlies nach Anspruch 28, wobei der mehrgliedrige Querschnitt ein dreigliedriger Querschnitt ist.
30. Faservlies nach einem der Ansprüche 27 bis 29, wobei die Kurzfasern die Viskosefasern in einer Menge größer 85 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Kurzfasern, umfassen.
31. Faservlies nach einem der Ansprüche 20 bis 30, wobei die Kurzfasern eine Länge im Bereich von 4-8 mm aufweisen.
32. Faservlies nach einem der Ansprüche 20 bis 31, wobei die Kurzfasern ein Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 1,0 bis 6,0 dtex aufweisen.
33. Faservlies nach einem der Ansprüche 20 bis 32, wobei die Schicht weiterhin superabsorbierendes Material umfasst.

34. Faservlies nach einem der Ansprüche 20 bis 33, wobei das Finish ausgewählt ist aus

(a) Ester- und Etherderivaten von Polyethylenoxid und Polypropylenoxid der allgemeinen Formel:



worin R_1 unabhängig voneinander bei jedem Vorkommen jeweils ein gesättigter oder ungesättigter Kohlenwasserstoffrest mit 12-22, insbesondere 14-20 Kohlenstoffen, ist, der gegebenenfalls eine oder mehrere freie Hydroxylgruppen aufweisen kann, o und p unabhängig voneinander 0 oder 1 sind, m gleich 0 oder 1 ist, und n gleich 1-15, bevorzugt 3-11, insbesondere 4-7 ist,

(b) Mono-, Di- und Triestern von Sorbitanen mit Fettsäuren der Formel R_1-COOH , worin R_1 unabhängig bei jedem Vorkommen wie vorstehend definiert ist,

(c) Mono-, Di- und Triglyzeriden von Fettsäuren der Formel R_1-COOH , worin R_1 unabhängig bei jedem Vorkommen wie vorstehend definiert ist,

(d) Imidazoliumethosulfaten und -methosulfaten

(e) ethoxylierten und propoxylierten Derivaten der Verbindungen nach (a), (b), (c) und (d), und

(f) Gemischen von Verbindungen nach (a), (b), (c), (d) oder/und (e).

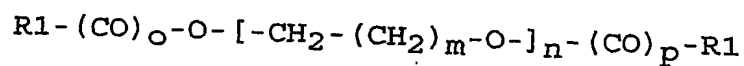
35. Mehrschichtiges Faservlies, umfassend mindestens eine Schicht eines Faservlieses nach einem der Ansprüche 20 bis 34.

36. Kurzfaser mit einem Finish in einer Menge größer 0,035 Gew.-%, bezogen auf das Fasergewicht.

37. Kurzfaser nach Anspruch 36, wobei die Kurzfaser eine Viskosefaser ist.

38. Kurzfaser nach Anspruch 37, wobei die Kurzfaser einen mehrgliedrigen Querschnitt hat.
39. Kurzfaser nach einem der Ansprüche 36 bis 38, mit einem Länge-zu-Gewicht-Verhältnis von 1,0 bis 6,0 dtex.
40. Kurzfaser nach einem der Ansprüche 36 bis 39, wobei das Finish ausgewählt ist aus

- (a) Ester- und Etherderivaten von Polyethylenoxid und Polypropylenoxid der allgemeinen Formel:

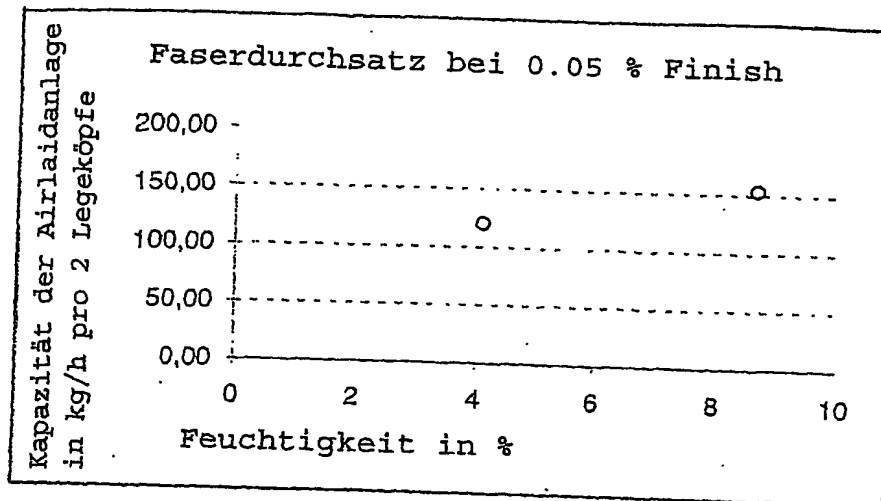


worin R1 unabhängig voneinander bei jedem Vorkommen jeweils ein gesättigter oder ungesättigter Kohlenwasserstoffrest mit 12-22, insbesondere 14-20 Kohlenstoffen, ist, der gegebenenfalls eine oder mehrere freie Hydroxylgruppen aufweisen kann, o und p unabhängig voneinander 0 oder 1 sind, m gleich 0 oder 1 ist, und n gleich 1-15, bevorzugt 3-11, insbesondere 4-7 ist,

- (b) Mono-, Di- und Triestern von Sorbitanen mit Fettsäuren der Formel $R1-COOH$, worin R1 unabhängig bei jedem Vorkommen wie vorstehend definiert ist,
- (c) Mono-, Di- und Triglyzeriden von Fettsäuren der Formel $R1-COOH$, worin R1 unabhängig bei jedem Vorkommen wie vorstehend definiert ist,
- (d) Imidazoliummethosulfaten und -methosulfaten, und
- (e) ethoxylierten und propoxylierten Derivaten der Verbindungen nach (a), (b), (c) und (d), und
- (f) Gemischen von Verbindungen nach (a), (b), (c), (d) oder/und (e).

41. Verwendung einer Kurzfaser nach einem der Ansprüche 36 bis 40 in einem Airlaid-Verfahren.
42. Absorbierender Gegenstand, umfassend ein Faservlies nach einem der Ansprüche 20 bis 35, mit einer Absorptionsfähigkeit von mindestens 3 g/g Faservlies.
43. Absorbierender Gegenstand nach Anspruch 42, wobei der Gegenstand ein Körperhygienegegenstand ist.
44. Absorbierender Gegenstand nach Anspruch 43, wobei der Körperhygienegegenstand ein Tampon, eine Damenbinde, eine Windel oder ein Inkontinenzartikel ist.
45. Absorbierender Gegenstand nach Anspruch 42, wobei der Gegenstand ein Haushaltsgegenstand, ein Industriegegenstand oder ein medizinischer Gegenstand ist.

Figur 1



Figur 2

